

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

9/24/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2001年 7月 6日

J1073 U.S. PTO  
10/022085  
12/17/01



出願番号  
Application Number:

特願2001-205505

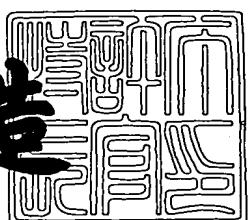
出願人  
Applicant(s):

ユニチカ株式会社

2001年 9月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3084709

【書類名】 特許願

【整理番号】 P200100481

【提出日】 平成13年 7月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 47/88

【発明者】

【住所又は居所】 京都府宇治市宇治樋ノ尻 31-3 ユニチカ株式会社  
宇治プラスチック工場内

【氏名】 坪内 健二

【発明者】

【住所又は居所】 京都府宇治市宇治樋ノ尻 31-3 ユニチカ株式会社  
宇治プラスチック工場内

【氏名】 細川 文彦

【特許出願人】

【識別番号】 000004503

【氏名又は名称】 ユニチカ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068087

【弁理士】

【氏名又は名称】 森本 義弘

【電話番号】 06-6532-4025

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010113

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ポリアミドフィルムの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ダイより溶融したポリアミド樹脂を、粗面化処理した回転冷却ロールの表面にシート状に押し出し、エアーナイフ装置から空気を吹き付けることにより冷却ロール表面に押し付けるシート冷却成形方法において、冷却ロールとシートの間に介在する空気層厚みの巾方向分布について、左右シート端部の平均空気層の厚み $T_e$ を、中央部の平均空気層の厚み $T_c$ より厚くして冷却した後に、二軸延伸することを特徴とするポリアミドフィルムの製造方法。

【請求項2】

冷却ロールとシートの間に介在する平均空気層の厚み $T$  ( $\mu m$ ) が  $10 \leq T \leq 100$ 、最大空気層の厚み $T_{max}$  ( $\mu m$ ) が  $T_{max} < 150$  の範囲で、且つ、シートが冷却ロール表面に多点接触するようにすることを特徴とする請求項1記載のポリアミドフィルムの製造方法。

【請求項3】

左右シート端部の平均空気層の厚み $T_e$ に対する中央部の平均空気層の厚み $T_c$ の比率 ( $T_e/T_c$ ) が  $1.1 \sim 2.5$  の範囲である請求項1又は2記載のポリアミドフィルムの製造方法。

【請求項4】

冷却ロールの表面粗さ ( $\mu m$ ) が、 $0.2 \leq S Ra \leq 1.0$ ,  $1 \leq S R_{max} \leq 4$  の範囲である請求項1～3のいずれか1項に記載のポリアミドフィルムの製造方法。

【請求項5】

二軸延伸をリニアモータ方式で駆動されているテンターにより行うことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のポリアミドフィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、延伸されたポリアミドフィルムを高速度に安定して生産するポリアミドフィルムの製造方法に関するものであり、特に、溶融したポリアミド樹脂をダイから押し出した後の溶融シートの冷却固化工程に注目したポリアミドフィルムの製造方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

Tダイ法によるポリアミド樹脂の未延伸シートは、ダイより押し出された溶融シートを、回転するキャスティングロールと称される冷却ロール（以下、CRという）の表面に押し付けることによって冷却固化され、製膜される。

## 【0003】

溶融シートのCRへの押し付け方法としては、溶融シートの巾方向にエアーナイフ装置により、均一にエアーを吹き付ける方法（以下、エアーナイフ法という）、あるいは、溶融シートに、高電圧電極より電荷を析出させ静電気的に密着させる静電密着法などが採用されている。

## 【0004】

エアーナイフ法では、溶融シートとCRとの密着拘束力が弱いため、ポリエステル樹脂のように凝固体積収縮が大きく、収縮力の強い樹脂は、シートがCR表面から離脱するので、この方法を適用できないが、ポリアミド樹脂では可能である。

## 【0005】

エアーナイフ法では、溶融シートとCRの接点において、CRの回転に伴う随伴空気流圧力とメルトテンションの分力が働き、溶融シートに浮上力がかかる。この浮上力に抗してCR表面へエアーナイフで空気を吹き付け、エアー圧をかけるが、溶融シートとCRの隙間には、僅かな空気が巻き込まれ、薄い空気層が形成される。一般に結晶性の高いポリアミド樹脂は、この空気層厚みによって、シートの冷却速度が異なってくるので、得られたシートの結晶化度が左右されることになるのであるが、この結晶化度の均一化・安定化が、高速延伸フィルム製造ラインの延伸性・操業性を支配することになる最も重要な課題である。

## 【0006】

しかしながら、この空気層は、シート製膜スピードが比較的低速度の場合には、安定した空気層厚みが形成され、シート巾方向にも変化が少ないが、シート製膜スピードを高速化すると、その副作用として、溶融シートとCR表面との間に均一に空気層が形成されず、空気がまばらに閉じこめられる結果、空気層厚みの変化が大きく、斑が発生しやすくなる。特にこの現象はシート端部で顕著に起きる問題がある。

## 【0007】

このシート端部の結晶化の斑は、後工程の高速走行性を著しく損なう。特に吸水処理工程では、未延伸シートの吸水膨潤斑が温水槽内のシート走行直進性を阻害し、蛇行や折れシワの発生で、巧くシートを浸漬通紙処理できないために、結果的に高速生産を実現できないという問題がある。

## 【0008】

さらに延伸工程の延伸性にも影響する。シート端部の結晶化度が低過ぎるとテンタークリップで把持して延伸する際に、クリップ近傍で破断しやすくなり、切断頻度が増加するという操業上の問題に繋がる重大な欠陥となる。製品フィルム収率の低下を招くと共に、延伸されたフィルムの厚み均一性、表面平滑度、収縮特性などの物性をも阻害することに繋がる。

## 【0009】

一方、静電密着法をポリアミド樹脂に適用する場合には、溶融ポリアミド樹脂の電気伝導度が高いため、電荷がTダイヤやCRに漏電しやすいという問題がある。高速度製膜においては、溶融シートがCRへ密着するためのクーロン力に寄与する残留電荷を得るには、大電流放電が必要となるが、電極には放電能力限界があるため、静電密着法では製膜速度面での制約は避けられない。

## 【0010】

また、静電密着法によってポリアミド樹脂シートを製膜した場合、延伸工程で切断が多発するという問題がある。この理由は明確ではないが、局部放電によるシートへのダメージの発生や、空気層が介在せずに溶融シートがCRに密着急冷されるため、得られたシートの結晶化が極端に低く、吸水処理や延伸挙動が不安定になるためと考えられる。

【0011】

上記のように、従来技術では、延伸ポリアミドフィルムを、工業的に高速度に且つ安定して生産する方法として満足できる方法はなかった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、均一で適度な結晶化を有する未延伸シートを製膜することで、後工程の高速安定走行を可能にし、且つ、均一な物性を有する延伸ポリアミドフィルムを、工業的に高い操業率で高速度に生産する方法を提供しようとするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、これらの課題を解決するために銳意検討した結果、エアーナイフ法においてCR表面と溶融シートとの間に介在する平均空気層厚みの巾方向分布を所定の範囲にコントロールすることで、均一に適度な結晶化を有する未延伸シートを製膜することが可能となり、操業安定性の維持と均一な物性を有する延伸ポリアミドフィルムを高速度で生産できることを見いだし本発明に到達した。

【0014】

すなわち、本発明の要旨は、ダイより溶融したポリアミド樹脂を、粗面化処理した回転冷却ロールの表面にシート状に押し出し、エアーナイフ装置から空気を吹き付けることにより冷却ロール表面に押し付けるシート冷却成形方法において、冷却ロールとシートの間に介在する空気層厚みの巾方向分布に関して、左右シート端部の平均空気層の厚み $T_e$ を、中央部の平均空気層の厚み $T_c$ より厚くして冷却した後に、二軸延伸することを特徴とするポリアミドフィルムの製造方法にある。

【0015】

【発明の実施の形態】

次に、本発明について詳細に説明する。

図1は、延伸ポリアミドフィルムの一般的な製造方法の工程図である。

【0016】

まず、ホッパー1に原料樹脂ペレットが供給され、押出機2で可塑化溶融される。溶融されたポリアミド樹脂は、押出機2の先端に取り付けられたTダイ3より押し出され、CR4で冷却固化される。次に、吸水処理工程5を通って、延伸工程6で縦横2軸方向に延伸され、延伸ポリアミドフィルムの製品7として巻き取られる。

## 【0017】

図2は、本発明のエアーナイフ法による製膜方法を示す側面図である。

Tダイ3より溶融ポリアミドシート8がCR4の表面に押し出される。この溶融ポリアミドシート8にエアーナイフ装置9よりエアー圧がかけられてCR4の表面に押し付けられ、冷却固化され製膜される。エアーナイフ装置からは、高圧ブロワーで送り込まれた空気が内部の整流板を通してスリット状の隙間から溶融シートの幅方向に吹き出される。

## 【0018】

図3は、本発明における溶融シートとCRの間に介在する空気層の平均空気層の厚み及び最大空気層の厚みを示す模式図である。CR4の表面と溶融シート8の隙間には、僅かに巻き込み空気10が介在し、このため溶融シート8はCR4に対し部分的にランダムに点接触をしている。平均空気層の厚みTとは、シートの流れ(縦)方向の巻き込み空気高さの平均値であり、最大空気層の厚みT<sub>max</sub>は、巻き込み空気高さの最大値である。

## 【0019】

図4は、冷却ロールとシートの間に介在する空気層厚みの巾方向分布を示す概略図である。左及び右シート端部から中央部に向かって巾方向に、上記平均空気層の厚みTの分布を示している。図に示す破線から一点鎖線の範囲が、従来技術による巾方向分布を示す例である。これらは、空気層厚みが薄く、変化が大きい。一方、実線は本発明で提唱する平均空気層厚みの巾方向分布である。ここでいうT<sub>e</sub>とは、左及び右シート端部の平均空気層の厚みの最大値をいい、T<sub>c</sub>とは、中央部における平均空気層の厚みをいう。

## 【0020】

さらに、T<sub>e</sub>の位置は、二軸延伸されない、少なくともテンタークリップで把

持される部分からシート端側迄の巾の範囲に設けることが好ましい。 $T_e$ の範囲を、テンタークリップで把持される部分よりシート端側に拘る理由は、テンタークリップで把持されて実質的に一軸延伸しかされないシート端部の延伸応力耐性と、均一な二軸延伸を図ろうとするシート中央の延伸フィルム製品部分の製膜を巧く両立させるためである。

## 【0021】

本発明では、シート端部と二軸延伸部分の結晶化を巧く制御して、高速走行安定性と均一延伸性を両立するためには、左及び右シート端部の平均空気層の厚み $T_e$ を、中央部の平均空気層の厚み $T_c$ より厚くして冷却成形することが最も重要である。

## 【0022】

平均空気層厚みの $T_e$ を $T_c$ より厚くする手段としては、エアーナイフ内部の空気圧分布を巾方向に変化させて吹き付ける方法、エアーナイフの吹き付け空気の方向（角度）を巾方向に変更して実質的押し付け圧を調整して端部の押し付け圧を弱くする方法、また、エアーナイフで押さえる前に別に設けたサイドエアーノズルで左右のシート端を押さえ、押さえる巾・圧力を調整して溶融シートとCR表面に介在する空気の抜けを調整する方法、CR表面粗度をシート巾方向の空気層厚み分布に合わせて予め変化させる方法などが挙げられるが、これらの方法に特に限定されるものではない。

## 【0023】

一例として、サイドエアーノズルでシート端を適度に押さえる方法を挙げたが、ノズルの風向角度や高さ・押さえる位置を誤ると、却って $T_e$ を乱してしまうという技術的難しさがあるものの、設備費が最も安価であると共にシート製膜中に調整できる利点もある。

## 【0024】

本発明において、溶融シートの冷却速度がコントロールされ、適度に結晶化したシートを得ることになる平均空気層の厚み範囲も重要である。

平均空気層の厚み $T$ （ $\mu m$ ）は、 $10 \leq T \leq 100$ 、最大空気層の厚み $T_{max}$ （ $\mu m$ ）は、 $T_{max} < 150$ の範囲であることが好ましい。平均空気層の厚みが10

$\mu\text{m}$ 未満の場合には、得られたシートの結晶化度が低く過ぎ、後の吸水処理工程での伸びや巾変動が起きる。あるいは、延伸温度依存性が大きく不安定となり、不可思議な厚み変動を引き起こす。また、 $150 \mu\text{m}$ を越える厚い空気層が存在すると、溶融シートの冷却速度が著しく遅くなり、ポリアミド樹脂の球晶が成長して部分的に結晶化度が高い結晶化の斑が起きる。このような結晶化の斑のあるシートを延伸した場合、ネック現象による延伸斑が発生、さらに延伸切断が頻発して安定して生産することが困難である。

## 【0025】

本発明では、左及び右シート端部の平均空気層の厚み  $T_e$  に対する中央部の平均空気層の厚み  $T_c$  の比率 ( $T_e/T_c$ ) は  $1.1 \sim 2.5$  の範囲である。この範囲を外れると、成形されたシートの端部がタルミ、あるいは、反対に引き攣るので、高速走行できなくなり好ましくない。

## 【0026】

さらに、本発明を用いると、近年 T ダイ新技術として T ダイ端部のポリマー流动を制御して、溶融シート端部の厚みを抑制したフラット形状のシート成形でも、高速走行安定性と均一延伸が実現できる。

## 【0027】

本発明において、CR表面を粗面化することにより巻き込み空気を分散させ、空気層厚みを均一化し、適度な多点接触を形成することができる。CR表面と溶融シートが適度に多点接触することで、実質的に CR の粗面転写が問題とならず、且つ、ランダムに多点接触することで、モノマーの自己剥離性も良い。

## 【0028】

CR の表面粗さ ( $\mu\text{m}$ ) は、 $0.2 \leq S Ra \leq 1.0$ ,  $1 \leq S R_{max} \leq 4$  の範囲にすることが好ましい。CR の表面粗さが粗すぎると、巻き込まれた空気は抜け易いので、エアー圧が低くても均一な薄い空気層が得られ、CR 表面上に生成したモノマーの自己剥離性も良いが、CR 表面の粗面がシートに転写されるので好ましくない。また、CR の表面粗さが低い場合には、巻き込まれた空気が分散し難くなり、高いエアー圧で押し付けても空気層の厚みを均一化することはできない。

## 【0029】

また、エアー圧は、通常3～10kPaの範囲であることが好ましい。エアー圧が3kPa未満の場合は、均一な薄い空気層が得られず、また、10kPaを越えると、吹き付けたエアーがTダイ側に逆流してTダイが冷却され、溶融シートが振動し、製膜不良の原因となるので好ましくない。

## 【0030】

本発明において用いられるCRの構造は、内部に冷却媒体（水）が循環する構造を持つ回転冷却ロールである。CRの表面材質としては、硬質クロムメッキやセラミック溶射コートを施したものなどが挙げられるが、セラミック溶射コートロールの方がモノマーの付着が少ないので好ましい。

## 【0031】

CR表面から剥離されるシートの温度は、CRの内部を循環する冷却媒体の温度、CR表面粗さ、平均空気層の厚みなどを調整することにより適宜変更することができるが、CRの表面温度は、15～60℃の範囲であることが好ましい。CRの表面温度が15℃未満では、CR表面に水滴が露結し、水膜によるシートに密着斑が生じ、製膜上のトラブルの原因となるので好ましくない。また、60℃を越えると、シートのCR表面からの剥離が困難となり、シートが剥離応力によって縦方向に伸ばされるために、厚み斑が発生したり、シートの平坦性が大きく損なわれる。

## 【0032】

本発明におけるCRの周速度については、延伸工程に供給する未延伸シートを、従来技術では困難であった100m/min以上の高速走行が可能である。

本発明において用いられるポリアミド樹脂としては、ナイロン6、ナイロン66の他、ナイロン11、ナイロン12などの単独重合体や、これらの混合物、共重合体などが挙げられる。

## 【0033】

ポリアミド樹脂には公知の添加剤、たとえば安定剤、酸化防止剤、充填剤、滑剤、帶電防止剤、ブロックキング防止剤、着色剤などを含有させてもよい。

次に、本発明におけるポリアミドフィルムの延伸方法としては、同時二軸延伸

法、逐次二軸延伸法のいずれの方法も用いることができる。これらの二軸延伸は、リニアモータ方式で駆動されているテンターにより行われることが好ましい。個々のクリップがリニアモータ方式で単独に駆動されているテンターは、パンタグラフ方式テンター、スクリュー方式テンターなどの純然たる機械式に比べ、高速化が可能であることから最も好ましい。その理由は、テンターの走行速度は、本発明のCR周速度に一般的ポリアミド樹脂の綫延伸倍率×3.0を乗じると、連続生産では、300m/min以上の高速延伸に対応する必要があるためである。

#### 【0034】

本発明によると、エアーナイフ法において、CR表面と溶融シートとの間に介在する平均空気層厚みの巾方向分布を所定の範囲にコントロールすることで、シート端部の結晶化の斑を抑え、二軸延伸される全巾にわたって均一に適度な結晶化を有する未延伸シートを得ることができる。

#### 【0035】

このように巾方向の結晶化度を巧く調整された未延伸シートは、後工程の高速安定走行と延伸性に優れ、高い操業率の維持と均一な物性を有する延伸ポリアミドフィルムを高速度で生産できるのである。

#### 【0036】

以下、実施例により、本発明をさらに具体的に説明する。

#### 【0037】

##### 【実施例】

本発明において用いた下記の特性値は、それぞれ次の方法により測定した。

###### (1) 空気層の厚み

(株)キーエンス製レーザーフォーカス変位計で測定した。

###### (2) CR表面粗さ及びシートの表面粗さ

JIS-B0601-1982に準じて、カットオフ0.8mmで、SRa(中心線平均粗さ)及びSRmax(最大高さ)を測定した。未延伸ポリアミドシートの表面粗さは、CR接触面側(以下、R面という)と非接触面側(以下、A面という)を測定した。

###### (3) 高速走行性

吸水処理工程出口における未延伸シートの走行蛇行量で次のように評価した。

## 【0038】

- ：蛇行量 $\leq 20\text{ mm}/5\text{ 分間}$
- △：蛇行量 $20 \sim 100\text{ mm}/5\text{ 分間}$
- ×：蛇行量 $\geq 100\text{ mm}/5\text{ 分間}$

## (4) 延伸性

ポリアミドフィルムの二軸延伸性を次のように評価した。

## 【0039】

- ：切断回数 $\leq 1\text{ 回}/24\text{ 時間}$
- △：切断回数 $2 \sim 9\text{ 回}/24\text{ 時間}$
- ×：切断回数 $\geq 10\text{ 回}/24\text{ 時間}$

## 実施例1

シリンダー径 $175\text{ mm}$ の押出機に巾 $630\text{ mm}$ のTダイを付け、押出温度 $260^{\circ}\text{C}$ でナイロン6（ユニチカ社製A1030BRF）をシート状に溶融押出した。この溶融シートを硬質クロムメッキした、表面粗さが $S Ra 0.6\text{ }\mu\text{m}$ 、 $S R_{max} 2.5\text{ }\mu\text{m}$ で、直径 $1200\text{ mm}$ 、周速 $80\text{ m/min}$ で回転するCR上にエアーナイフ法で押さえ、厚み $150\text{ }\mu\text{m}$ の未延伸ポリアミドシートを製膜した。

## 【0040】

エアーナイフ装置は、リップ間隔 $1\text{ mm}$ 、巾 $600\text{ mm}$ 、エアー圧 $4\text{ kPa}$ で使用し、また、CRの表面温度は $20^{\circ}\text{C}$ にした。サイドエアーノズルを用いて平均空気層厚みの巾方向分布を調整し、 $T_c$ を $20\text{ }\mu\text{m}$ 、 $T_e$ を $25\text{ }\mu\text{m}$ にした。また、最大空気層の厚み $T_{max}$ は $35\text{ }\mu\text{m}$ であった。

## 【0041】

次に、シートを $60^{\circ}\text{C}$ の温水槽に1分間浸漬処理した後、テンター方式同時二軸延伸機で延伸温度 $175^{\circ}\text{C}$ で、縦方向に3.0倍、横方向に3.3倍に延伸し、次いで5%の弛緩率で $210^{\circ}\text{C}$ で熱処理して、厚み $15\text{ }\mu\text{m}$ の二軸延伸ポリアミドフィルムを製造した。

## 【0042】

表1に示すように、未延伸ポリアミドシートの高速走行性評価は、良好でトラ

ブルの発生はなかった。また、延伸性評価でも良好な結果を示した。

なお、表面粗さについては、R面に粗面転写しておらず、CRと非接触のA面と同じレベルであった。また、CR表面へのモノマーの析出もなかった。

## 【0043】

【表1】

	空気層厚み ( $\mu\text{m}$ )				未延伸シート表面粗さ SRmax ( $\mu\text{m}$ )		CR モノマー 析出	高速 走行 性	延 伸 性
	Te	Tc	Tmax	Te/Tc	R面	A面			
実施例1	25	20	35	1.25	0.3	0.3	無	○	○
実施例2	40	30	45	1.33	0.3	0.3	無	○	○
実施例3	20	15	25	1.33	0.4	0.3	無	○	○
比較例1	15	20	35	0.75	0.3	0.3	無	×	△

CR : キャスティング ロール

## 実施例2

ポリアミド樹脂の吐出量を増加し、製膜速度を120m/minに調整した。エアーナイフ圧を8kPa、サイドエアーノズルの押さえ位置を調整し、平均空気層の厚みTcを30 $\mu\text{m}$ 、Teを40 $\mu\text{m}$ とした以外は、実施例1と同様にして二軸延伸ポリアミドフィルムを得た。実施例1と同様の項目について評価した結果は、表1に示した。高速走行性評価・延伸性評価共に良好であった。

## 実施例3

厚み25 $\mu\text{m}$ の二軸延伸ポリアミドフィルムを得るべく吐出量を増加し、製膜速度を55m/minに調整した以外は、実施例1と同様にして二軸延伸ポリアミドフィルムを得た。実施例1と同様の項目について評価した結果は、表1に示した。

## 比較例1

平均空気層の厚みTcは20 $\mu\text{m}$ であるが、Teを15 $\mu\text{m}$ になるようにした以外は、実施例1と同様に延伸ポリアミドフィルムを得た。

## 【0044】

表1に示したように、高速走行性評価では未延伸ポリアミドシートの巾変動や吸水処理工程でシワ発生のトラブルが起き、高速走行できない。また、延伸性評

価でも延伸切断が増えた。

【0045】

【発明の効果】

本発明によれば、物性均一性に優れた延伸ポリアミドフィルムを、工業的に高速度に安定して生産する方法が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のポリアミドフィルムを製造する方法の一例を示す図である。

【図2】

本発明におけるエアーナイフ法によるシートの成膜方法を示す側面図である。

【図3】

本発明における平均空気層の厚み及び最大空気層の厚みを示す模式図である。

【図4】

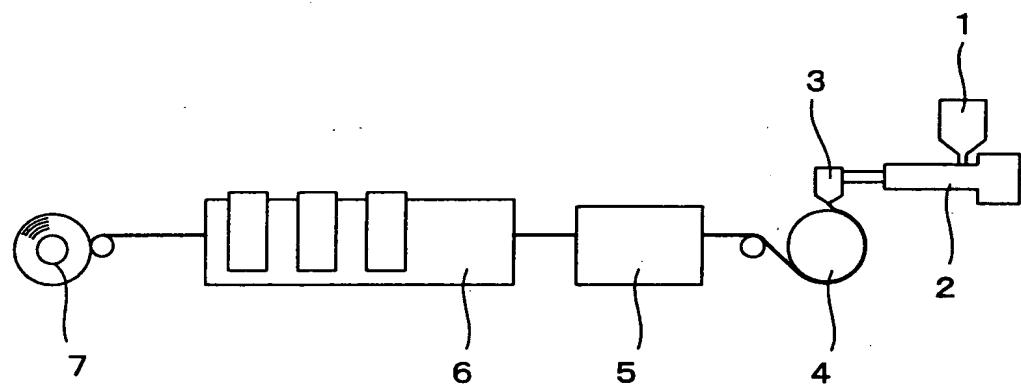
本発明における冷却ロールとシートの間に介在する平均空気層厚みの巾方向分布を示す概略図である。

【符号の説明】

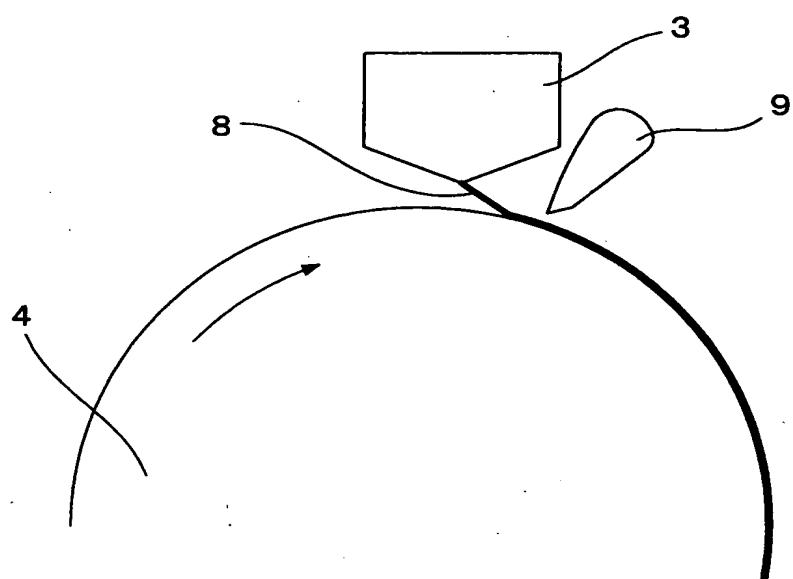
- 1 ホッパー
- 2 押出機
- 3 Tダイ
- 4 キャスティングロール (C R)
- 5 吸水処理工程
- 6 延伸工程
- 7 フィルム巻き取り製品
- 8 溶融ポリアミドフィルム
- 9 エアーナイフ装置
- 10 巻き込み空気層

【書類名】 図面

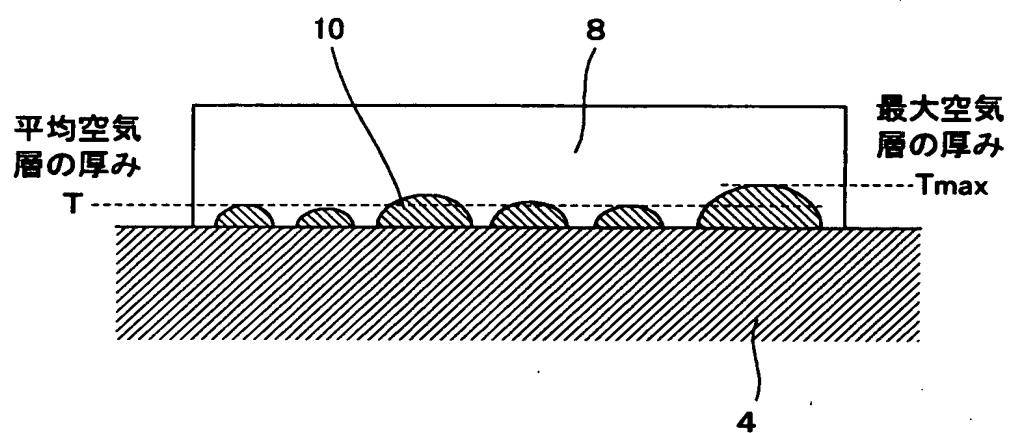
【図1】



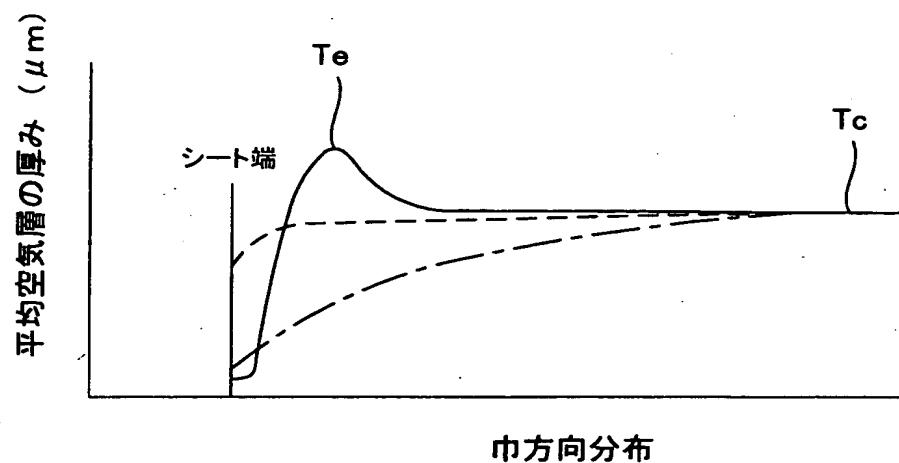
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 均一な物性を有する延伸ポリアミドフィルムを、工業的に高速度に安定して生産する方法を提供する。

【解決手段】 ダイより溶融したポリアミド樹脂を、粗面化処理した回転冷却ロールの表面にシート状に押し出し、エアーナイフ装置から空気を吹き付けることにより冷却ロールの表面に押し付けるシート冷却成形方法において、冷却ロールとシートの間に介在する空気層厚みの巾方向分布について、左右シート端部の平均空気層の厚み $T_e$ を、中央部の平均空気層の厚み $T_c$ より厚くして冷却した後に、二軸延伸する。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [000004503]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地

氏 名 ユニチカ株式会社